

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/017516

International filing date: 22 September 2005 (22.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP

Number: 2004-287051

Filing date: 30 September 2004 (30.09.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 February 2006 (02.02.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年 9月30日

出願番号 Application Number: 特願2004-287051

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人 Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2006年 1月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中嶋誠記

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2913060503  
【提出日】 平成16年 9月30日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06K 19/00  
H04B 5/00

【発明者】  
【住所又は居所】 福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内  
【氏名】 丸山 圭介

【発明者】  
【住所又は居所】 福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内  
【氏名】 出口 太志

【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100097445  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】  
【識別番号】 100103355  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】  
【識別番号】 100109667  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 011305  
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9809938

**【書類名】特許請求の範囲**

**【請求項 1】**

無線通信媒体と通信を行い両端に一対の開放端部を有するループアンテナと、前記ループアンテナと近接して配置された金属部材を有するループアンテナユニットであって、前記金属部材は通信周波数の波長の略  $1/200 \sim 1/4000$  の間隔をもって前記ループアンテナの開放端部の一方と電気的に接続されていることを特徴とするループアンテナユニット。

**【請求項 2】**

前記ループアンテナは、前記無線通信媒体に対して、電磁誘導により電力と送信データを供給し、前記無線通信媒体から受信データを負荷変動により取得するループアンテナであることを特徴とする請求項 1 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 3】**

前記金属部材が、前記ループアンテナの主面と略平行に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 2 いずれか記載のループアンテナユニット。

**【請求項 4】**

前記ループアンテナと前記金属部材との間に、磁性部材が配置されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 いずれか 1 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 5】**

前記磁性部材は、前記ループアンテナの主面と略平行に配置されていることを特徴とする請求項 4 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 6】**

前記磁性部材は、前記ループアンテナ、および前記金属部材との間に所定の間隔を有して配置されていることを特徴とする請求項 4 乃至 5 いずれか記載のループアンテナユニット。

**【請求項 7】**

前記金属部材の面積が、前記ループアンテナの開口部面積の略  $1.1$  倍以上であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 いずれか 1 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 8】**

前記磁性部材が柔軟性を有する磁性部材であることを特徴とする請求項 4 ～ 7 いずれか 1 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 9】**

前記一対の開放端部の一方が、前記金属部材に電気的に接続されると共に、不平衡型の共振回路及び整合回路の接地端子に接続され、前記一対の開放端部の他方が前記不平衡型の共振回路及び前記整合回路の信号端子に接続されることを特徴とする請求項 1 ～ 8 いずれか 1 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 10】**

前記一対の開放端部の一方が、前記無線通信媒体とデータの読み、もしくは書き、もしくは読み書きを行う読み書き部の接地端子に接続され、前記一対の開放端部の他方が、前記読み書き部の信号端子に接続されることを特徴とする請求項 1 ～ 8 いずれか 1 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 11】**

前記ループアンテナユニットにおいて、前記ループアンテナ、および前記磁性部材、および前記金属部材、および前記ループアンテナと前記磁性部材の間に配置される第一の隔離部材、および前記磁性部材と前記金属部材の間に配置される第二の隔離部材が積層形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 10 いずれか 1 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 12】**

前記ループアンテナが、電子基板に形成されたパターン導体より形成され、前記電子基板が前記ループアンテナとして積層されることを特徴とする請求項 11 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 13】**

前記電子基板に、前記共振回路および前記整合回路が形成されていることを特徴とする請求項 1 2 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 1 4】**

前記ループアンテナユニットが収納ケースに格納されていることを特徴とする請求項 1 1 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 1 5】**

請求項 1 ～ 1 0 いずれか 1 記載のループアンテナユニットがハウジングに格納されていることを特徴とするループアンテナユニット。

**【請求項 1 6】**

複数の前記ループアンテナユニットが、略同一平面状において、直線状、又は放射状、又は配列上に配置されていることを特徴とする請求項 1 ～ 1 5 いずれか 1 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 1 7】**

前記複数のループアンテナユニットには、信号電流が給電される給電ループアンテナユニットと、信号電流が非給電の無給電ループアンテナユニットが含まれることを特徴とする請求項 1 6 記載のループアンテナユニット。

**【請求項 1 8】**

複数の請求項 1 ～ 1 7 いずれか 1 記載のループアンテナユニットと、

前記無線通信媒体とデータの読み、もしくは書き、もしくは読み書きを行う読み書き部を有する無線通信媒体装置であって、

前記複数のループアンテナユニットには、信号電流が給電される給電ループアンテナユニットと、信号電流が非給電の無給電ループアンテナユニットが含まれることを特徴とする無線通信媒体処理装置。

**【請求項 1 9】**

前記複数のループアンテナユニットの内、給電ループアンテナユニットのみに読み書き部が接続されていることを特徴とする請求項 1 8 記載の無線通信媒体処理装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】ループアンテナユニット及び無線通信媒体処理装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、商品棚などに収納される商品や書籍に貼付された非接触ICカードやICタグなどの無線通信媒体に電力と送信データを供給し、無線通信媒体から受信データを負荷変動により取得する無線通信媒体処理装置であって、特に自動で商品管理、書籍管理等が可能となる収納棚、展示棚などに好適に用いられるループアンテナユニット及び無線通信媒体処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ICカードを用いたリーダライタシステムは、一般に非接触ICカードシステムと呼ばれ、例えは13.56MHzの周波数帯を利用した物流システム、交通システム、商品管理、書籍管理システム等々に実用化されつつある。このシステムは、1枚の樹脂製カード上にICチップとアンテナコイルを備えたICカードと、このICカードとの通信を行う読み書き部とを備え、この読み書き部にはループアンテナが備えられている。このループアンテナにより電力と送信データを常時または間欠に送信し、この電力と送信データを受信できる範囲内にあるICカードからの受信データを得るものである。

【0003】

従来の読み書き部の通信範囲を広げる手段として、一つのループアンテナでそのサイズを大きくする事が考えられるが、アンテナサイズの大型化に伴いアンテナの感度が増加し、これにより周辺からの不要なノイズの影響を受けやすくなり更に、遠方への電界の放射の増加による他の電子機器等への影響が大きくなるという課題があった。更にアンテナササイズの大型化によりそれ自身が周辺の金属等構造物の影響を受けやすく、また機構面での強度向上が求められ結果的に重量が重たくなる等電気的性能、機械的性能面での課題があった。

【0004】

また、通信範囲を広げる別手段として、ループアンテナの近傍に閉ループ回路（共振回路）を配置し、電磁的に結合してループアンテナで生じた磁束がその閉ループ回路（共振回路）を貫く事で、この閉ループ回路がループアンテナのように振る舞い、通信範囲を広げるという工夫が提案されている。

【0005】

この一例として、（特許文献1）に記載の従来の技術におけるアンテナユニットの斜視図を図14に示す。図14において、発振器108に接続されたドライバ107を経由してアンテナ基板102上に設けられたループアンテナ111が接続され、その周囲に閉ループ回路112、121が配置された構成のアンテナユニット101である。ループアンテナ111から生じた磁束113により電磁的に結合した閉ループ回路112、121がループアンテナ111のように振る舞うと言うものである。

【特許文献1】特開2001-85927号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来のアンテナユニット及び通信エリア拡大方法は、以下のような複数の課題を有していた。

【0007】

即ち、（特許文献1）に記載のアンテナユニット及び通信エリア拡大方法の場合では、図14で示した様に、アンテナユニット101はアンテナ基板102上に設けられたループアンテナ111と閉ループ回路（共振回路）112、121からのみなる構成であり、このアンテナユニット101が自由空間（アンテナが設置される周囲に金属等の構造物が無い広い空間）に設置される場合は所望の動作（ICカード等との通信）を行うものの、

これを商品管理や書籍管理等を行う収納棚や展示棚等に応用する場合、収納棚等を構成する木製、樹脂製あるいは金属製の構造物と極めて近接した所にアンテナユニット101を配置する必要性が生じる。この場合アンテナユニット101と収納棚等を構成する木製、樹脂製、あるいは金属製の構造物との距離が極めて短くなるためにアンテナ性能が著しく低下する。特に金属製の構造物の場合影響が大きく、ループアンテナ111および閉ループ回路（共振回路）112、121のアンテナインピーダンスが金属製の構造物からの影響を大きく受けて変動し、共振周波数の変動が生じたり、リーダー／ライタ装置の入出力インピーダンスとインピーダンス整合が取れなくなり、そのたびに調整を余儀なくされる必要性が生じた、また通常のループアンテナ111すなわち平衡型ループアンテナが、特に金属製の構造物に近接するとアンテナが高周波的にショート（短絡状態）に近い特性となりアンテナのインピーダンスが零に限りなく近づき調整範囲を逸脱し、後続の回路側のインピーダンス整合が取れなくなりアンテナユニット101からICカードに対して十分な電力供給ができなくなる。その結果、通信距離が極端に短くなったり、通信できなくなったり、最悪の場合リーダー／ライタ装置の送信回路が壊れてしまう等の障害を生じると言う致命的な課題があった。

#### 【0008】

さらに（特許文献1）に記載のアンテナユニット及び通信エリア拡大方法の場合では、閉ループ回路（共振回路）はコイルとコンデンサとを接続して構成した閉ループ回路であると記述されている。すなわちコイルとコンデンサから成る並列共振回路（閉回路）そのものであり、並列共振回路のインピーダンスは通常数百～数百KΩのハイ・インピーダンスと高いものになっている。閉ループ回路（共振回路）がハイ・インピーダンスである事から、この閉ループ回路を流れる電流の値が小くなる事は言うまでもない。またこの回路には、整合負荷が接続されていない為、不整合により定在波が生じ、これにより動作が不安定となりまた不整合損失が生じる事でさらに電流が小くなり、閉ループ回路から再放射される磁束の密度もより小さいものとなり、アンテナユニット全体の効率が非常に低くなる。

#### 【0009】

また、より通信範囲を広げる必要がある場合、さらに連続して閉ループ回路を配置しても末端の閉ループ回路へ殆んど磁束が届かなくなると言う致命的な課題があった。

#### 【0010】

そこで、本発明は上記のような課題を解決し、取り付ける場所の周囲の金属等の構造物影響を大幅に低減し安定した読み取りと書き込み特性を満足すると共に、通信範囲を簡単な方法で広げられると言う拡張性と利便性に優れた非接触ICカード読み書き部に関する。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

本発明は、無線通信媒体と通信を行い両端に一対の開放端部を有するループアンテナと、ループアンテナと近接して配置された金属部材を有するループアンテナユニットであって、金属部材は通信周波数の波長の略1/200～1/400の間隔をもってループアンテナの開放端部の一方と電気的に接続されている構成を有する。

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

本発明の構成により、商品管理、書籍管理等を行う収納棚、展示棚などにおいて、アンテナを取り付ける場所の、収納棚等を構成する木製、樹脂製、あるいは金属製の構造物の影響を大幅に低減し安定した読み取りと書き込み特性を満足しつつ、通信範囲を簡単に拡大できる構成とし、利便性、拡張性に優れた無線通信媒体処理装置を提供する事が可能となる。

#### 【0013】

特に、ループアンテナに金属部材を有する接地型ループアンテナユニットとしたことで、金属部材が在る状態、すなわちループアンテナの二つの開放端部の内の一端を、金属部

材に電気的に接地した不平衡型のループアンテナの状態で事前にアンテナのインピーダンス調整を行うことにより、アンテナの基準電位（接地電位）を安定化し、アンテナインピーダンスの変動を極小にすることが可能となる、よって設置場所の収納棚等を構成する木製、樹脂製、あるいは金属製の材質に関係なく周囲の構造物によるアンテナ特性への影響を無くし設置時に調整が不要であることを実現できる。

#### 【0014】

この接地型ループアンテナを用いた給電ループアンテナユニットと無給電ループアンテナユニットを用意することにより、隣接するループアンテナが相互誘導により電磁結合し、無給電ループアンテナユニットの数を増やして近接配置するだけで容易に通信範囲を拡大することが可能となる。無給電ユニットも周囲の構造物によるアンテナ特性への影響を無くし設置時に調整が不要である事はいうまでもない。

#### 【0015】

また無給電ループアンテナユニットはループアンテナに共振回路、整合回路を経て整合負荷に接続された構成であるため、反射波による定在波の発生及び不整合損失の発生を抑える事が可能となり、再放射される磁束の密度もより大きいものとなり、ループアンテナユニット全体の効率が非常に高く、且つ安定した特性を得る事ができトータルの通信範囲を大幅に広げることが可能となる。

#### 【0016】

また、無給電ループアンテナユニットは無給電であるので、余分な消費電力の原因とならず、他の電子機器への影響も無く省電力である。また、給電ループアンテナユニット及び無給電ループアンテナユニットを積層構造にしてケースに格納することで、機器の薄型化、小型化を実現し、持ち運びや設置を容易とし、更に耐久性や耐候性を向上させて、簡単に置くだけで設置が可能となる。特に、通信範囲を変えたい場合などには特に有効であり、通信範囲の拡大を最適化することができる。

#### 【0017】

また、給電ループアンテナユニットと無給電ループアンテナユニットが格納されるケースが、薄型ケースであることで、商品棚などに容易に設置でき、商品や書籍等に組み込まれた無線通信媒体と、外部の読み書き部との通信を行うことができるようになる。

#### 【0018】

これらにより、例えば、物流倉庫や販売店の在庫管理、スーパーマーケットや文具店等の陳列棚の商品管理、官公庁、事務所等の書類管理などを行うことができ、種々のシステム、アプリケーション、ビジネスに適用することが可能となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0019】

本発明の請求項1に記載の発明は、無線通信媒体と通信を行い両端に一対の開放端部を有するループアンテナと、ループアンテナと近接して配置された金属部材を有するループアンテナユニットであって、金属部材は通信周波数の波長の略1/200~1/4000の間隔をもってループアンテナの開放端部の一方と電気的に接続されていることを特徴とするループアンテナユニットであって、金属部材によりアンテナのインピーダンス調整を行うことができ、アンテナの基準電位（接地電位）を安定化することが可能となり、設置場所の周囲の金属等によるアンテナ特性への影響を大きく低減できるものである。

#### 【0020】

本発明の請求項2に記載の発明は、ループアンテナは、無線通信媒体に対して、電磁誘導により電力と送信データを供給し、無線通信媒体から受信データを負荷変動により取得するループアンテナであることを特徴とする請求項1記載のループアンテナユニットであって、基準電位を安定させて無線通信媒体との通信を実現することができるものである。

#### 【0021】

本発明の請求項3に記載の発明は、金属部材が、ループアンテナの主面と略平行に配置されていることを特徴とする請求項1乃至2いずれか記載のループアンテナユニットであって、アンテナ特性への影響低減を更に向上させることができるものである。

## 【0022】

本発明の請求項4に記載の発明は、ループアンテナと金属部材との間に、磁性部材が配置されていることを特徴とする請求項1～3いずれか1記載のループアンテナユニットであって、磁界強度を向上させると共に、ループアンテナの薄型化を実現することができる。

## 【0023】

本発明の請求項5に記載の発明は、磁性部材は、ループアンテナの主面と略平行に配置されていることを特徴とする請求項4記載のループアンテナユニットであって、磁界強度向上を更に強化することができるものである。

## 【0024】

本発明の請求項6に記載の発明は、磁性部材は、ループアンテナ、および金属部材との間に所定の間隔を有して配置されていることを特徴とする請求項4乃至5いずれか記載のループアンテナユニットであって、相互の悪影響を防止することができるものである。

## 【0025】

本発明の請求項7に記載の発明は、金属部材の面積が、ループアンテナの開口部面積の略1.1倍以上であることを特徴とする請求項1～6いずれか1記載のループアンテナユニットであって、周囲の金属や非金属などの存在によるアンテナ特性の変化を大幅に低減するという性能を保持しつつ、そのサイズを最小とすることが可能となり、ループアンテナユニットの小型化を図ることができる。

## 【0026】

本発明の請求項8に記載の発明は、磁性部材が柔軟性を有する磁性部材であることを特徴とする請求項4～7いずれか1記載のループアンテナユニットであって、耐衝撃性や耐久性を向上させることができるものである。

## 【0027】

本発明の請求項9に記載の発明は、一対の開放端部の一方が、金属部材に電気的に接続されると共に、不平衡型の共振回路及び整合回路の接地端子に接続され、一対の開放端部の他方が不平衡型の共振回路及び整合回路の信号端子に接続されることを特徴とする請求項1～8いずれか1記載のループアンテナユニットであって、読み書き部の基準電位（接地電位）の変動を大幅に小さくする事が可能となり、周辺からの不要なノイズに強い安定した性能を有するループアンテナユニットを提供するものである。

## 【0028】

本発明の請求項10に記載の発明は、一対の開放端部の一方が、無線通信媒体とデータの読み、もしくは書き、もしくは読み書きを行う読み書き部の接地端子に接続され、一対の開放端部の他方が、読み書き部の信号端子に接続されることを特徴とする請求項1～8いずれか1記載のループアンテナユニットであって、読み書き部の基準電位（接地電位）の変動を大幅に小さくする事が可能となり、周辺からの不要なノイズに強い安定した性能を有するループアンテナユニットを提供するものである。

## 【0029】

本発明の請求項11に記載の発明は、ループアンテナユニットにおいて、ループアンテナ、および磁性部材、および金属部材、およびループアンテナと磁性部材の間に配置される第一の隔離部材、および磁性部材と金属部材の間に配置される第二の隔離部材が積層形成されていることを特徴とする請求項1～10いずれか1記載のループアンテナユニットであって、小型化、薄型化した給電ループアンテナユニットを提供するものである。

## 【0030】

本発明の請求項12に記載の発明は、ループアンテナが、電子基板に形成されたパターン導体より形成され、電子基板がループアンテナとして積層されることを特徴とする請求項11記載のループアンテナユニットであって、小型化、薄型化した給電ループアンテナユニットを提供するものである。

## 【0031】

本発明の請求項13に記載の発明は、電子基板に、共振回路および整合回路が形成され

ていることを特徴とする請求項 1 2 記載のループアンテナユニットであって、小型化、薄型化した給電ループアンテナユニットを提供するものである。

#### 【 0 0 3 2 】

本発明の請求項 1 4 に記載の発明は、ループアンテナユニットが収納ケースに格納されていることを特徴とする請求項 1 1 記載のループアンテナユニットであって、小型化、薄型化した給電ループアンテナユニットを提供するものである。

#### 【 0 0 3 3 】

本発明の請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 ～ 1 0 いずれか 1 記載のループアンテナユニットがハウジングに格納されていることを特徴とするループアンテナユニットであって、汎用使用が容易なループアンテナユニットとすることができるものである。

#### 【 0 0 3 4 】

本発明の請求項 1 6 に記載の発明は、複数のループアンテナユニットが、略同一平面状において、直線状、又は放射状、又は配列上に配置されていることを特徴とする請求項 1 ～ 1 5 いずれか 1 記載のループアンテナユニットであって、無線通信媒体との通信範囲を拡張することができるものである。

#### 【 0 0 3 5 】

本発明の請求項 1 7 に記載の発明は、複数のループアンテナユニットには、信号電流が給電される給電ループアンテナユニットと、信号電流が非給電の無給電ループアンテナユニットが含まれることを特徴とする請求項 1 6 記載のループアンテナユニットであって、ループアンテナ毎の位相ずれによる誤認識を防止し、消費電力を削減しつつ、通信範囲を拡張することができるものである。

#### 【 0 0 3 6 】

本発明の請求項 1 8 に記載の発明は、複数の請求項 1 ～ 1 7 いずれか 1 記載のループアンテナユニットと、無線通信媒体とデータの読み、もしくは書き、もしくは読み書きを行う読み書き部を有する無線通信媒体装置であって、複数のループアンテナユニットには、信号電流が給電される給電ループアンテナユニットと、信号電流が非給電の無給電ループアンテナユニットが含まれることを特徴とする無線通信媒体処理装置であって、ループアンテナ毎の位相ずれによる誤認識を防止し、消費電力を削減しつつ、通信範囲を拡張することができるものである。

#### 【 0 0 3 7 】

本発明の請求項 1 9 に記載の発明は、複数のループアンテナユニットの内、給電ループアンテナユニットのみに読み書き部が接続されていることを特徴とする請求項 1 8 記載の無線通信媒体処理装置であって、消費電力を削減し、装置全体の小型化を実現するものである。

#### 【 0 0 3 8 】

以下、本発明の実施の形態について、図 1 から図 1 2 を用いて説明する。なお、本発明における無線通信媒体とは、例えば、非接触 I C カード、I C タグ、I D タグ、識別ラベル、RF - I D タグ等の非接触で処理装置との通信を行うことができる媒体であり、その処理装置とは、これら無線通信媒体と通信を行う装置であり、いわゆる、リーダー、リーダーライターをいう。

#### 【 0 0 3 9 】

##### （実施の形態 1 ）

図 1 ( a ) は本発明の実施の形態 1 における第一のループアンテナユニットの斜視図、図 1 ( b ) は本発明の実施の形態 1 における第一のループアンテナユニットの断面図である。

#### 【 0 0 4 0 】

図 1 において、1 はループアンテナ、2 は金属部材である。3 はループアンテナ 1 の開放端部の一端、4 はループアンテナ 1 の開放端部の他端であり、5 は導電性の線材、板材、または棒材であり、ループアンテナ 1 の開放端部付近と金属部材を電気的に接続している。またループアンテナ 1 と金属部材 2 は所望の間隔  $t_1$  を隔てて略平行に配置されてい

る。なお、ループアンテナ1としては、中央に開口部を備えたループ形状であればよく、その形状は、円形または略矩形または多角形のいずれであってもよい。更に、ループアンテナ1の材質としては、導電性の金属製線材、金属製板材、金属製箔材または金属製筒材等から適宜選択することができる。

#### 【0041】

また、ループアンテナ1と金属部材2は略平行であることが好ましいが、略平行でなくてもよいものである。

#### 【0042】

図2(a)は本発明の実施の形態1における第二のループアンテナユニットの斜視図、図2(b)は本発明の実施の形態1における第二のループアンテナユニットの断面図である。図2において6は磁性部材であり、磁性部材6はループアンテナ1の背面からt2、金属部材2の前面からt3の位置に配置され、その材質としては、シート状または板状の磁性体が用いられる。これらシート状または板状の磁性体としては、フェライトコア等を用いることもできるが、例えば、軟磁性体粉末を樹脂材料等の有機結合体内に混練した磁性体シートを用いることが軽量化を図ることができ好ましい。

#### 【0043】

また、フェライト系粉末に有機溶剤などを混合させた磁性部材6とすることで、柔軟性を確保し、耐衝撃性や耐久性を向上させることができるものである。

#### 【0044】

磁性部材6の形状は、ループアンテナ1の開口部に相当する領域を含めて全面に配置されていてもよいが、ループアンテナ1の形状と一致させて、ループ形状(ドーナツ形状)とすることで、磁性体の使用量を削減できる。これは、価格的に高価な磁性体シートを用いる場合では、特に好ましい。金属部材2は、金属製の平板を用いることができる。金属部材2は、ループアンテナ1よりも大きいことが好ましい。更に、金属部材2は、ループアンテナ1に比べ、略1.1倍以上のサイズ(面積:W1×W3)であれば、金属部材2が在る状態で事前にアンテナのインピーダンス調整を行うことにより、アンテナの基準電位(グランド電位)を安定化することが可能となり、設置場所の周囲の金属による影響でアンテナのインピーダンスの変化や共振周波数のズレ(変移)が生じる事が無く共振周波数の調整が不要となる。よって、金属部材2のサイズを、ループアンテナ1のサイズの少なくとも1.1倍程度とすれば、これらの性能を保持しつつ、そのサイズを最小とすることが可能となり、装置の小型化を図ることができる。

#### 【0045】

図3は本発明の実施の形態1における第一の給電ループアンテナユニットの斜視図を示す。図中プリント基板7上に共振回路8、整合回路9を設けた構成である。ループアンテナ1の開放端部の内、導電性の線材、板材、または棒材5の接地端子側が共振回路8、整合回路9のグランド側に接続され、またループアンテナ1の開放端部の他端4は共振回路8、整合回路9の信号側に接続された給電ループアンテナユニットである。その後同軸ケーブル11等の伝送線路を経由して、読み書き部12の送受信回路へ接続される。この構成にした事により、読み書き部12の基準電位(接地電位)の変動を大幅に小さくする事が可能となり、周辺からの不要なノイズに強い安定した性能を確保する事ができる。

#### 【0046】

図4は本発明の実施の形態1における第一の無給電ループアンテナユニットの斜視図を示す。図中プリント基板7上に共振回路8、整合回路9及び整合負荷10を設けた構成である。ループアンテナ1の開放端部の内、導電性の線材、板材、または棒材5の接地端子側が共振回路8、整合回路9のグランド側に接続され、その後整合負荷10の一端に接続され、尚且つ、ループアンテナ1の二つの開放端部の内の他端が、共振回路8及び整合回路9の信号側に接続された後、整合負荷10の他端に接続されたことにより、設置場所の周囲の金属等によるアンテナ特性への影響を受けにくくするとともに、不整合による定在波の発生を抑えることで動作の安定した損失の少ないアンテナとなり、電磁誘導により電磁界を再放射する効率の高い安定した性能を確保する事ができる。

## 【0047】

図5は本発明の実施の形態1における第一の使用例を示す斜視図である。図中13は、図3に示した第一の給電ループアンテナユニット、14は図4に示した第一の無給電ループアンテナユニットである。給電ループアンテナユニット13の両隣に無給電ループアンテナユニット14を配置した一例を示す。

## 【0048】

図6は本発明の実施の形態1における第二の給電ループアンテナユニットの斜視図である。

## 【0049】

図7は本発明の実施の形態1における第二の無給電ループアンテナユニットの斜視図である。

## 【0050】

図8は本発明の実施の形態1における第二の使用例を示す斜視図である。

## 【0051】

図6～図8において、6は磁性部材を示しループアンテナユニットの薄型化に効果を有している。

## 【0052】

次に、本発明の実施の形態1における無線通信媒体処理装置のアンテナについて高周波電流の流れ、磁束の流れを含め詳しく説明する。

## 【0053】

図9(a)は本発明の実施の形態1における無線通信媒体装置の斜視図であり、図9(b)は本発明の実施の形態1における無線通信媒体装置の断面図である。図9(a)において、給電ループアンテナユニット13の両隣に無給電ループアンテナユニット14を2個ずつ直線的に配置した場合を示している。ここで読み書き部12の送信回路から出力された高周波の送信電力及び送信信号は、同軸ケーブル11を経由して給電ループアンテナユニット13の整合回路9へ供給される、その後共振回路8を経てループアンテナ1へと導かれる。このとき整合回路9の効果により、読み書き部12の送信回路及び同軸ケーブル11のインピーダンスと共振回路8とのインピーダンス整合が充分取られる事で、定在波の発生を抑え効率良くアンテナに給電される。給電ループアンテナユニット13のループアンテナ1に流れる高周波電流i1により生じた磁束H1及びH2は、それぞれ隣接する無給電ループアンテナユニット14のループアンテナ1の開口面内を貫く、これにより、無給電ループアンテナユニット14のループアンテナ1には各々、高周波電流i2、i4が流れ、さらに高周波電流i2により磁束H3、高周波電流i4により磁束H5が生じる。同様に磁束H3により高周波電流i3、磁束H5により高周波電流i5が生じる。さらに高周波電流i3により磁束H4、高周波電流i5により磁束H6が生じる。このように無給電ループアンテナユニット14のループアンテナ1に、共振回路8、整合回路9、整合負荷10を設け不整合による定在波の発生を抑えた事により反射波の存在を無くす事で効率良くループアンテナ1に高周波電流が流れることで、磁束の再放射が延々と続き、通信範囲の拡大に大きく寄与するものである。

## 【0054】

図10(a)は本発明の実施の形態1におけるループアンテナユニットの分解図であり、図10(b)は、本発明の実施の形態1におけるループアンテナユニットの側断面図である。

## 【0055】

図10(b)から明らかな通り、ループアンテナ(特に電子基板上に形成されると薄型化が更に促進される)1、磁性部材6、金属部材2が、ループアンテナ1と金属部材2との間に第一の隔離部材としてのスペーサ、ループアンテナ1と磁性部材6との間に第二の隔離部材としてのスペーサを積層することで、非常に薄型のループアンテナユニットを実現できるものである。

## 【0056】

また、電子基板上にパターン導体などでループアンテナ1を形成する場合に、同じ電子基板上に整合回路9や共振回路8も形成することで、更なる薄型化を実現することができるものである。

#### 【0057】

更に、電子基板上に、共振回路8及び整合回路9を設ける構成により、無給電ループアンテナユニット14においては、電子基板上に、不平衡型の共振回路8、整合回路9及び整合負荷10を設ける構成にしたことにより小型化、薄型化、低価格化を図ることができると共に、給電ループアンテナユニット13、無給電ループアンテナユニット14とも共通の樹脂筐体が使用出来、低価格化が図れる。

#### 【0058】

また、電子基板上に作成した、ループアンテナ1、第一の隔離部材、磁性部材6、第二の隔離部材、金属部材2を、樹脂製筐体(本体)と樹脂製筐体(裏パッタ)で挟み込む構成にしたことにより、製造時の組み立ての容易さが増し、各素子の位置決め組み立て寸法精度が向上することによる性能のはらつきを低減することができる。

#### 【0059】

##### (実施の形態2)

図11は本発明の実施の形態2における無線通信媒体処理装置の使用例の斜視図、図12は本発明の実施の形態2における無線通信媒体処理装置の第二の使用例の斜視図である。

#### 【0060】

図11は、その第一の使用例を示す。図中、木製、樹脂製または金属製の商品棚17の上に、ICタグ19が添付された商品または書籍等18等が置かれている。商品棚17と商品または書籍等18との間には、給電ループアンテナユニット15と無給電ループアンテナユニット16が1対N( $N \leq 1$ )の関係で配置されている。図中上段の棚には中央附近に給電ループアンテナユニット15が、図中下段の棚にはサイドに給電ループアンテナユニット15が配置された配置の一例である。このように金属製の商品棚17に置くだけで無調整と言う利便性に優れ、通信範囲の拡張性も優れた安定した特性を有する無線通信媒体装置である。

#### 【0061】

図12は、その第二の使用例を示す。図12(a)は両側面に無給電ループアンテナユニットが垂直に配置された一例、図12(b)は背面に無給電ループアンテナユニットが垂直に配置された一例を示し、このように通信範囲を平面状だけでなく立体状にも簡単に拡張できるという利点を有している。

#### 【0062】

##### (実施の形態3)

図13は、(a)本発明の実施の形態3における第三の給電ループアンテナユニットの斜視図、(b)本発明の実施の形態3における第三の給電ループアンテナユニットの断面図である。

#### 【0063】

図13(a)において、21は、折り返し部21cを有し、内側の素子部21aと外側の素子部21bから構成される折り返しループアンテナである。折り返し部21cは、金属部材2に導電性の線材、板材または棒材からなる接地端子25により電気的に接地された構成である。

#### 【0064】

また、折り返しループアンテナ21と金属部材2は、図13(b)に示すように、所望の間隔t1を隔てて略平行に配置されている。なお、折り返しループアンテナ21を構成する内側の素子部21aおよび外側の素子部21bとしては、中央部に開口部を備えたループ形状であればよく、その形状は円形または略矩形または多角形のいずれであってもよい。さらに、折り返しループアンテナ21の材質としては、導電性の金属製線材、金属製板材、金属製箔材または金属製筒材等から適宜選択することができる。また、折り返しル

ープアンテナ 21 の内側の素子部 21 a と外側の素子部 21 b のループ長は、通信周波数の波長の略  $1/10 \sim 1/100$  であることが好ましい。素子部 21 a の長さ < 素子部 21 b の長さであることは言うまでもない。

#### 【0065】

また、内側に配置された素子部 21 a の開放端 23 a と折り返し部 21 c の内側のエッジ付近に設けられた他端 24 a 間に、接地端子側の端子 24 a に共振回路、整合回路（いずれも図示せず）のグランド側が接続され、また開放端 23 a は共振回路、整合回路（いずれも図示せず）の信号側に接続された給電ループアンテナユニットである。その後同軸ケーブル（図示せず）等の伝送線路を経由して、読み書き部の送受信回路（図示せず）へ接続される。この構成にした事により、読み書き部の基準電位（接地電位）の変動を大幅に小さくする事が可能となり、周辺からの不要なノイズに強い安定した性能を確保する事ができる。

#### 【0066】

さらに、外側に配置された素子部 21 b の開放端 23 b と折り返し部 21 c の外側のエッジ付近に設けられた他端 24 b 間に、接地端子側の端子 24 b に共振回路、整合回路（いずれも図示せず）のグランド側が接続され、その後整合負荷（図示せず）の一端に接続され、尚且つ開放端 23 b は共振回路、整合回路（いずれも図示せず）の信号側が接続され、その後整合負荷（図示せず）の他端に接続されたことにより、素子部 21 a と素子部 21 b の相互作用により、端子 23 a と端子 24 a 間のアンテナインピーダンスが、非常に広帯域のものとなる。その結果、設置場所の周囲の金属等によるアンテナ特性への影響を受けにくくするとともに、近接配置される無給電ループアンテナユニット（図示せず）の影響もほとんど受けなくなり、安定した性能を確保することができる。

#### 【0067】

また、折り返しループアンテナ構造にしたことにより、打ち抜き等の加工が可能となり製造、組み立ての容易さが増し、各素子の組み立て寸法精度の向上で性能ばらつきを低減できる。また、折り返し部 21 c および接地端子 25 の中央付近を二分割し、独立した二つの接地型ループを構成しても電気的な特性に変化が無い事は言うまでもない。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0068】

本発明は、商品棚などに収納される非接触 IC カードや IC タグなどの無線通信媒体に電力と送信データを供給し、無線通信媒体から受信データを負荷変動により取得する無線通信媒体処理装置であって、特に自動で商品管理、書籍管理等が可能となる収納棚、展示棚以外の医薬品管理、危険物管理、貴重品管理システム等々などの、通信範囲を拡大させることが必要な用途にも適用できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0069】

【図 1】 (a) 本発明の実施の形態 1 における第一のループアンテナユニットの斜視図、(b) 本発明の実施の形態 1 における第一のループアンテナユニットの断面図

【図 2】 (a) 本発明の実施の形態 1 における第二のループアンテナユニットの斜視図、(b) 本発明の実施の形態 1 における第二のループアンテナユニットの断面図

【図 3】 本発明の実施の形態 1 における第一の給電ループアンテナユニットの斜視図

【図 4】 本発明の実施の形態 1 における第一の無給電ループアンテナユニットの斜視図

【図 5】 本発明の実施の形態 1 における第一の使用例を示す斜視図

【図 6】 本発明の実施の形態 1 における第二の給電ループアンテナユニットの斜視図

【図 7】 本発明の実施の形態 1 における第二の無給電ループアンテナユニットの斜視図

【図 8】 本発明の実施の形態 1 における第二の使用例を示す斜視図

【図 9】 (a) 本発明の実施の形態 1 における無線通信媒体装置の斜視図、(b) 本発明の実施の形態 1 における無線通信媒体装置の断面図

【図10】(a) 本発明の実施の形態1におけるループアンテナユニットの分解図、  
(b) 本発明の実施の形態1におけるループアンテナユニットの側断面図  
【図11】本発明の実施の形態2における無線通信媒体処理装置の使用例の斜視図  
【図12】本発明の実施の形態2における無線通信媒体処理装置の第二の使用例の斜視図

【図13】(a) 本発明の実施の形態3における第三の給電ループアンテナユニットの斜視図、(b) 本発明の実施の形態3における第三の給電ループアンテナユニットの断面図

【図14】従来の技術におけるアンテナユニットの斜視図

【符号の説明】

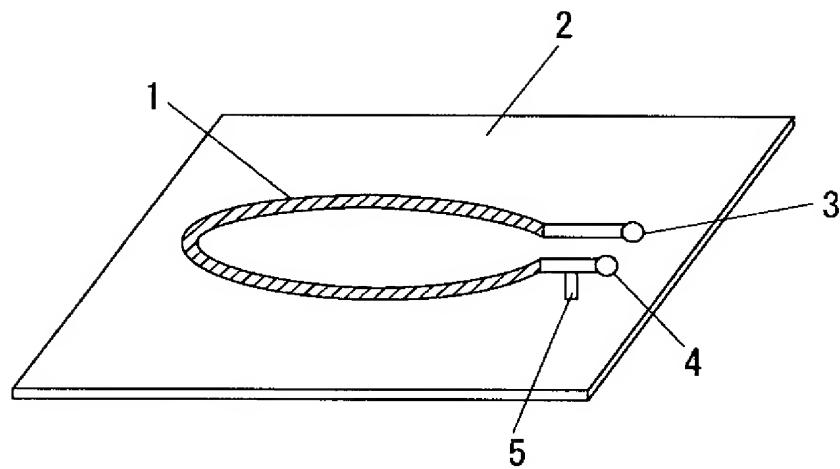
【0070】

- 1 ループアンテナ
- 2 金属部材
- 3 開放端部の一端
- 4 開放端部の他端
- 5 導電性の線材、板材、または棒材
- 6 磁性部材
- 7 プリント基板
- 8 共振回路
- 9 整合回路
- 10 整合負荷
- 11 同軸ケーブル
- 12 読み書き部
- 13 給電ループアンテナユニット
- 14 無給電ループアンテナユニット
- 15 給電ループアンテナユニット
- 16 無給電ループアンテナユニット
- 17 商品棚
- 18 商品または書籍等
- 19 I C タグ

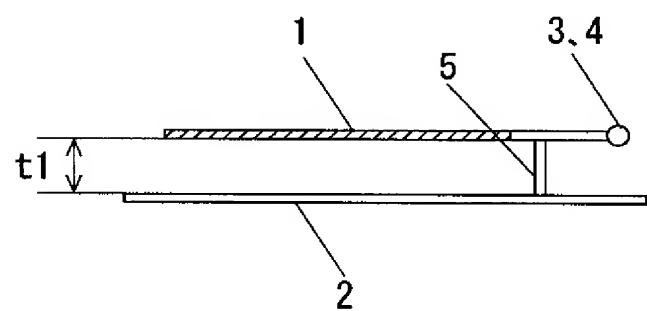
【書類名】 図面

【図 1】

(a)

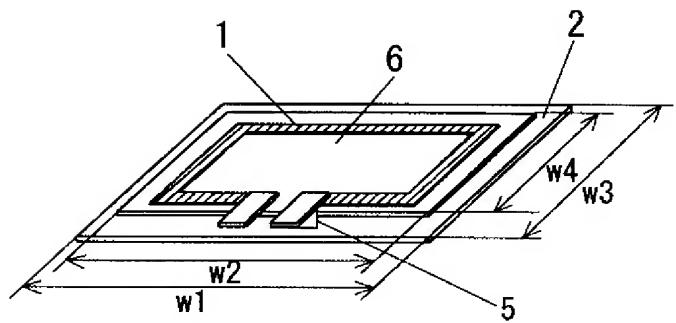


(b)

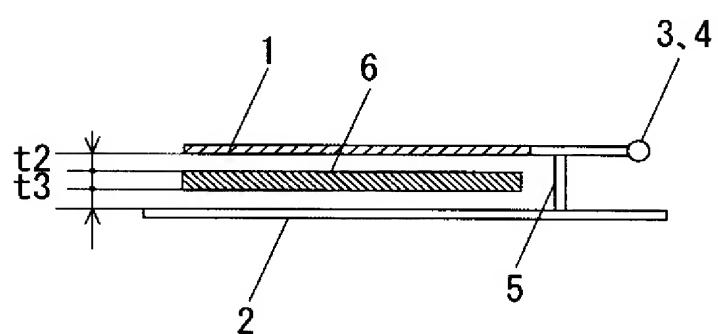


【図 2】

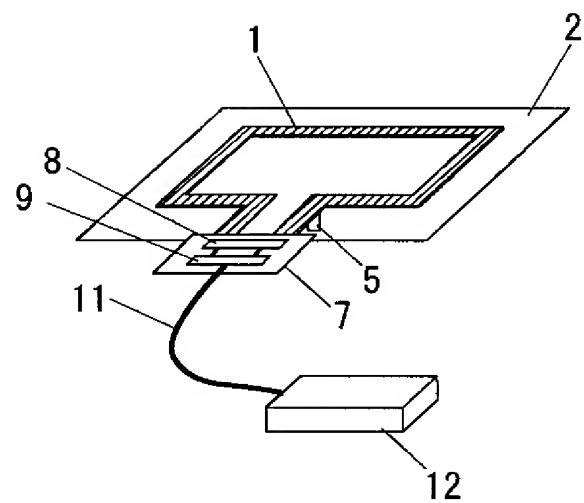
( a )



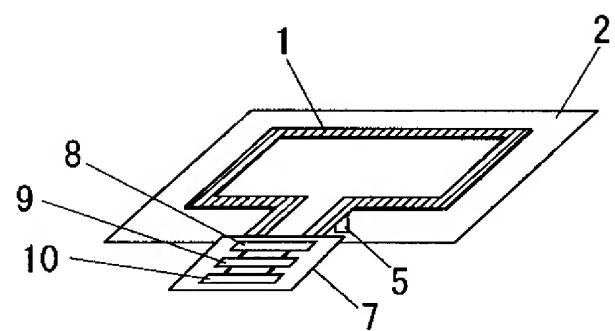
( b )



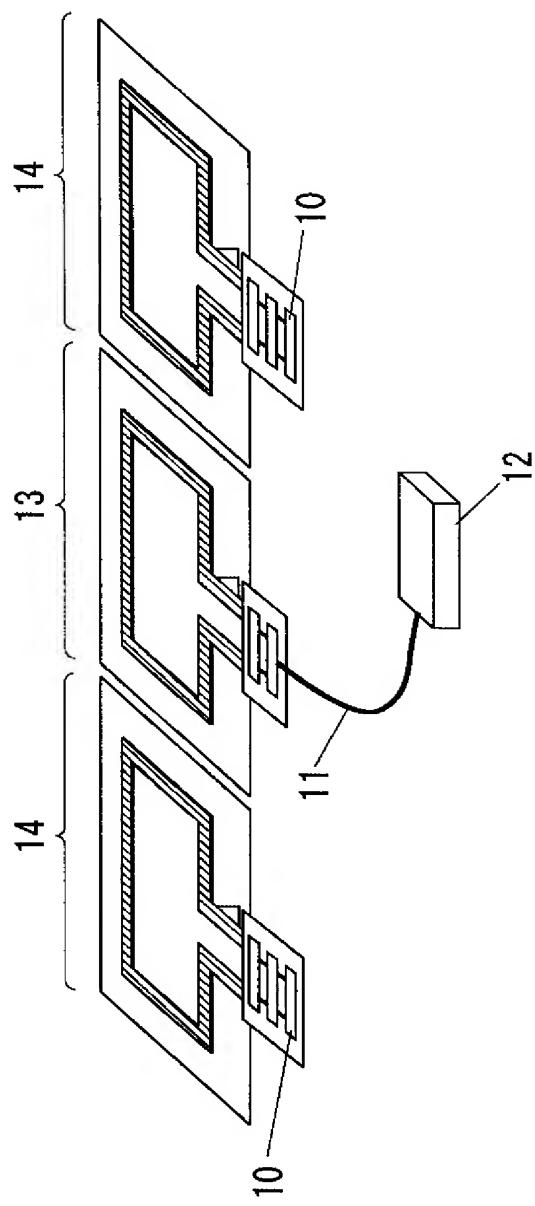
【図 3】



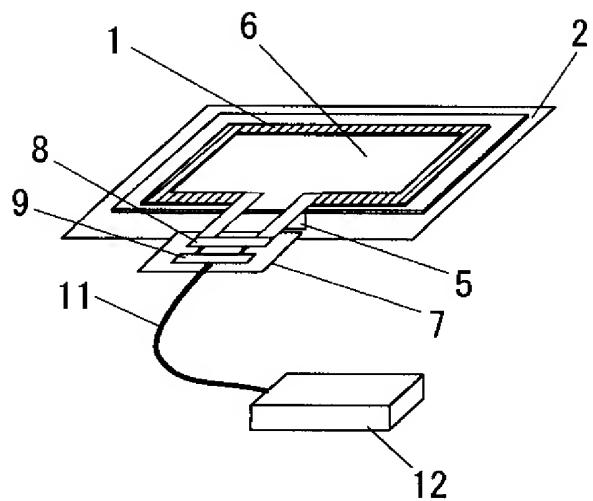
【図 4】



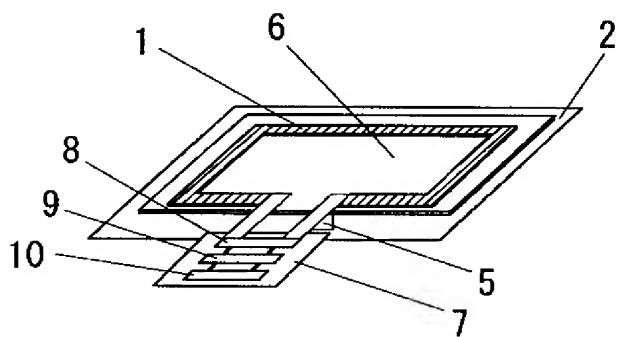
【図 5】



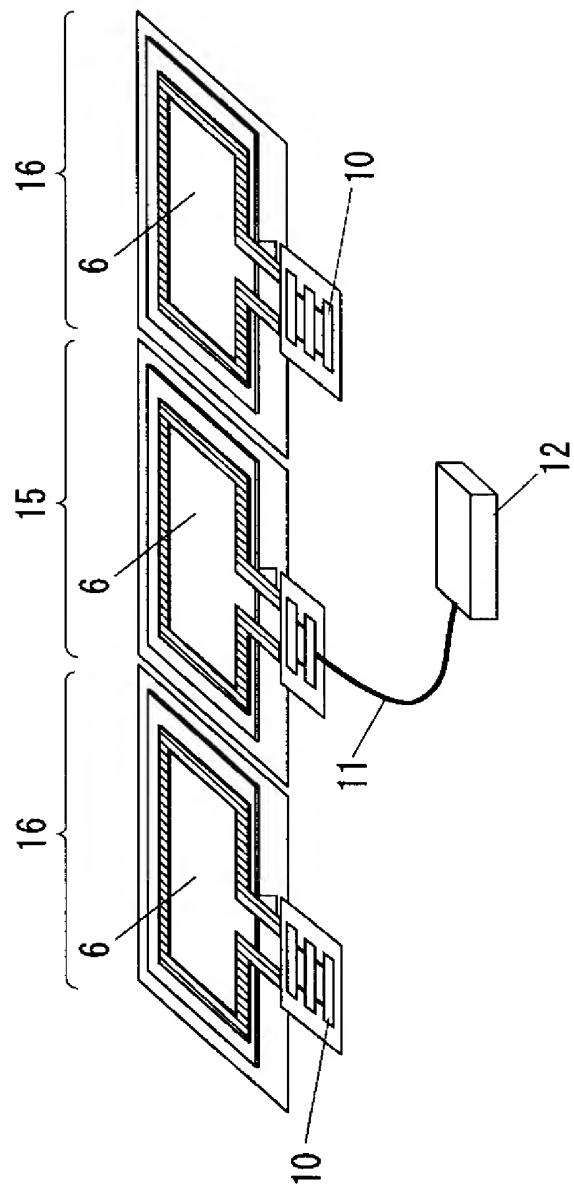
【図 6】



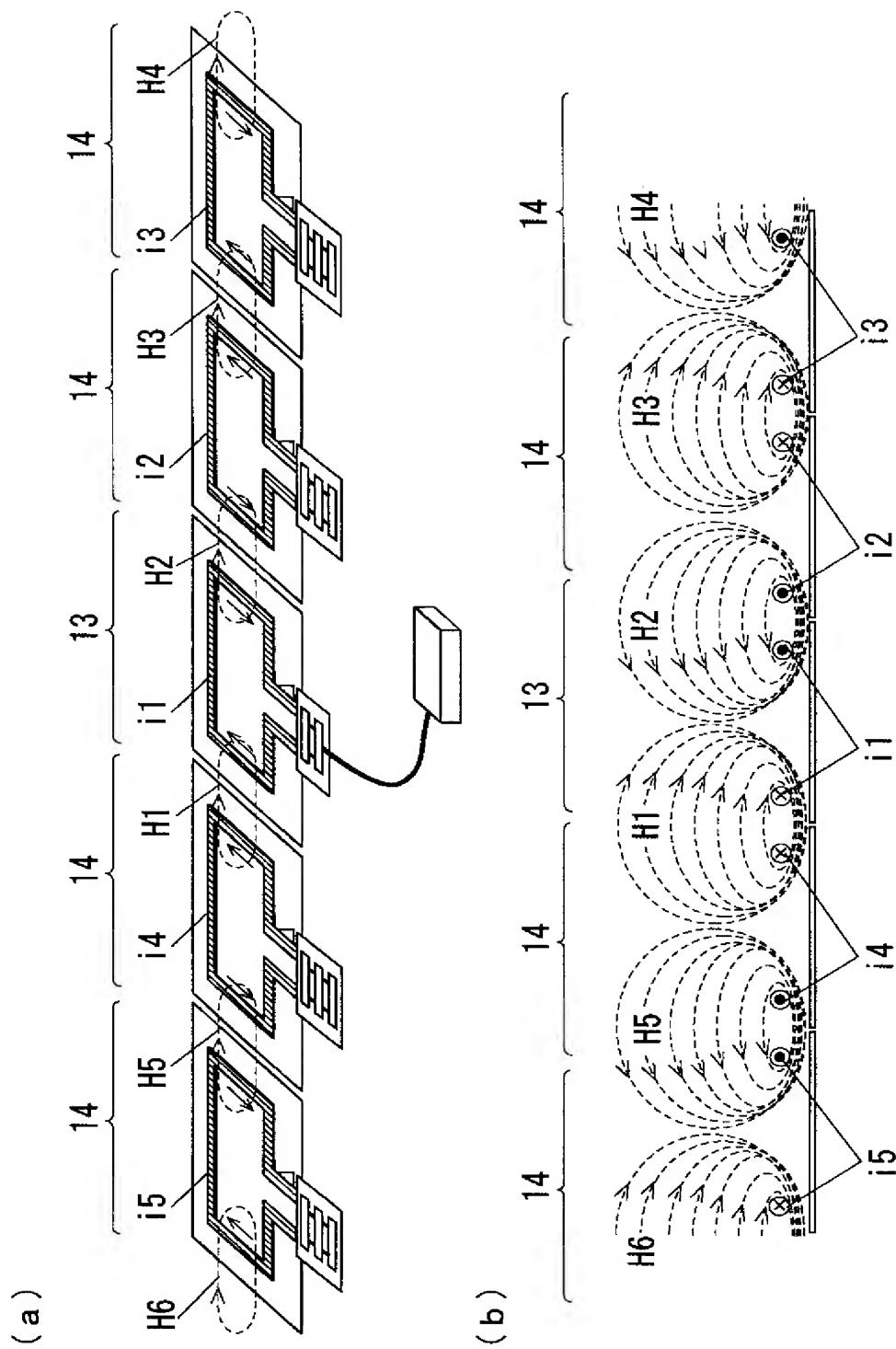
【図 7】



【図 8】

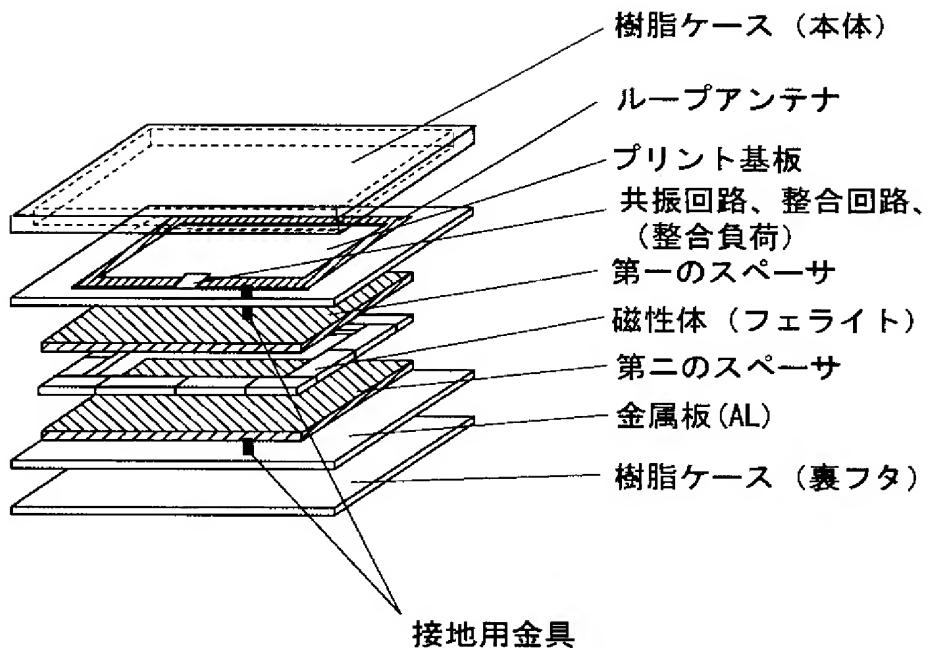


【図 9】

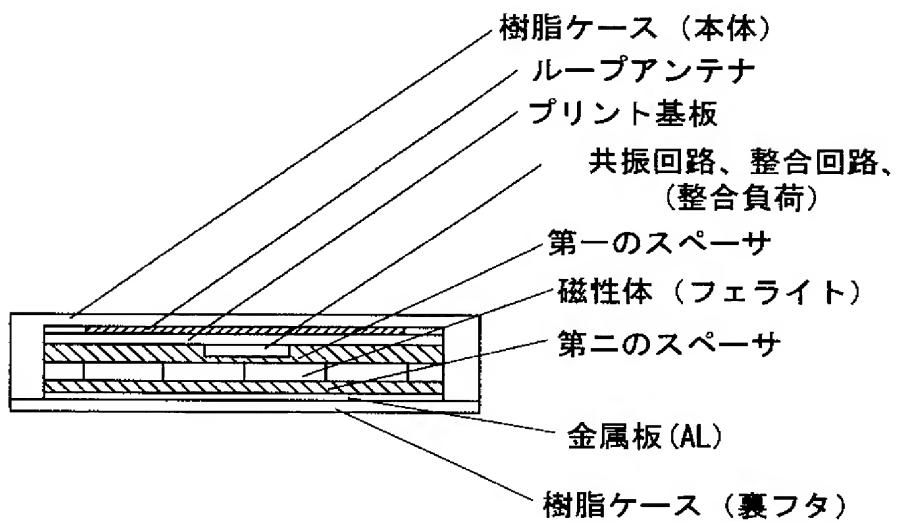


【図 10】

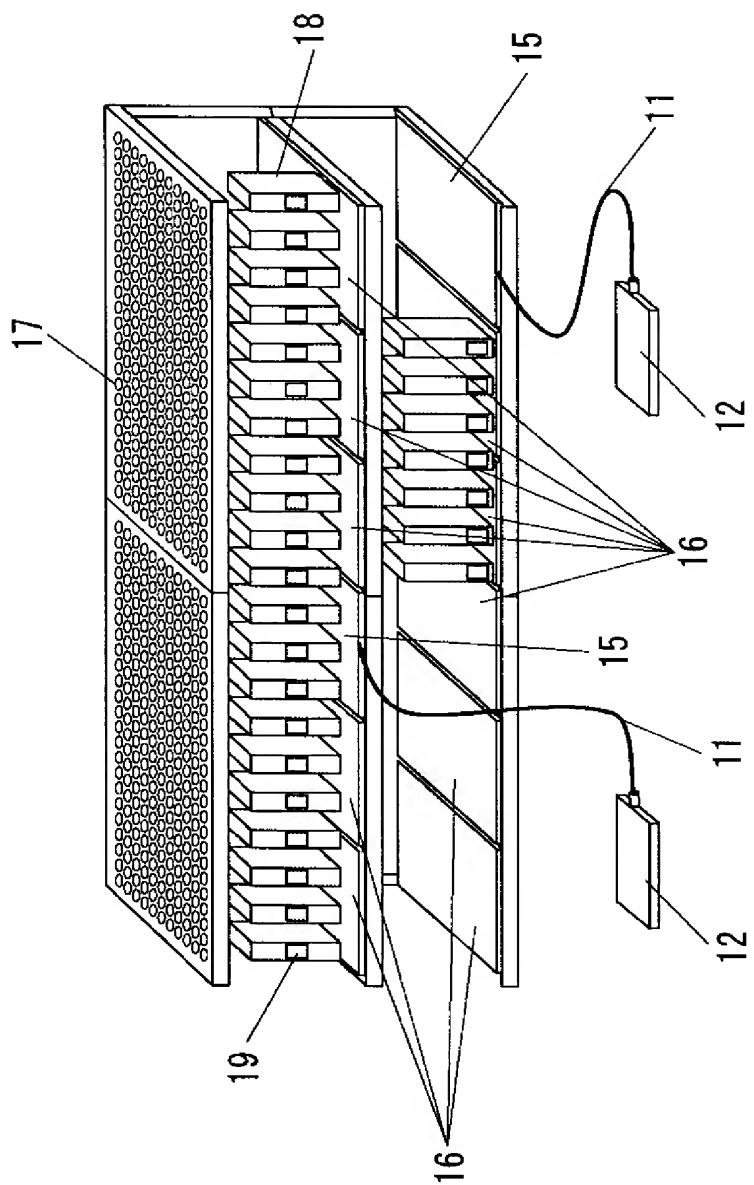
(a)



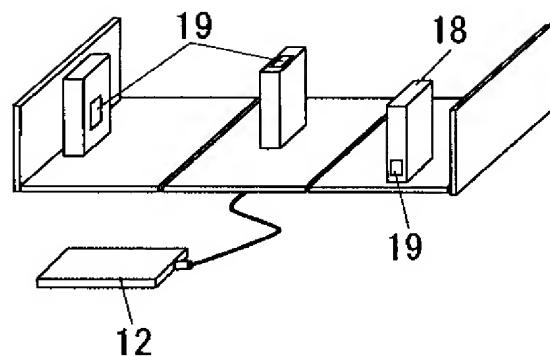
(b)



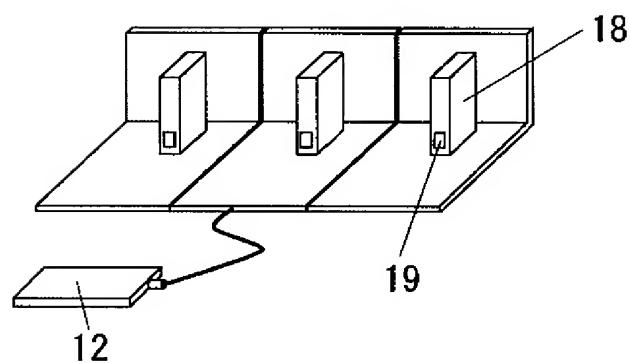
### 【図 1 1】



( a )

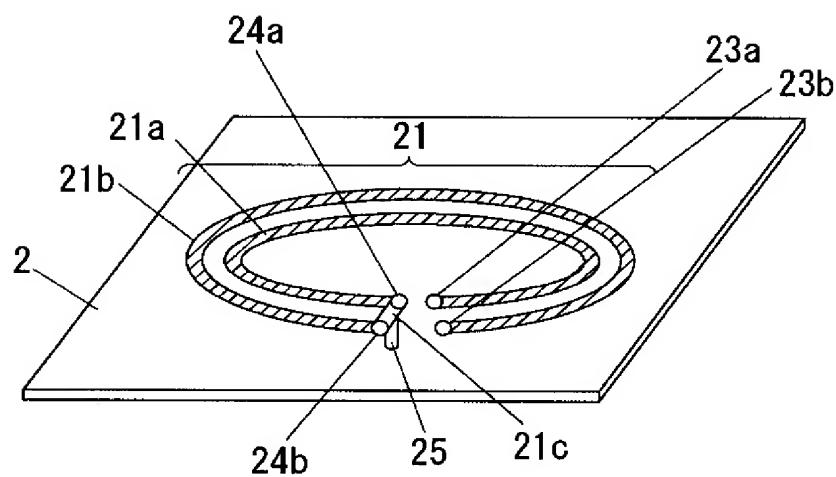


( b )

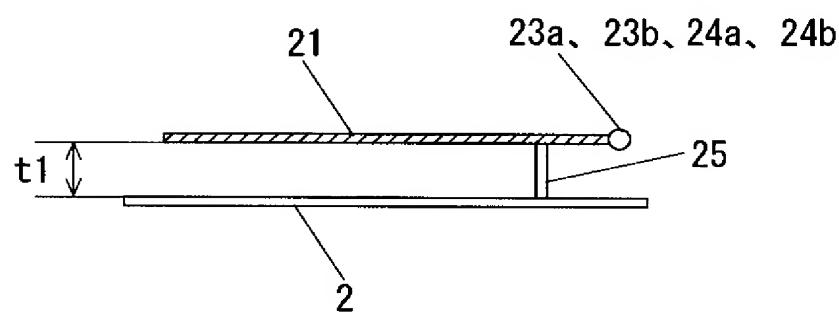


【図 1 3】

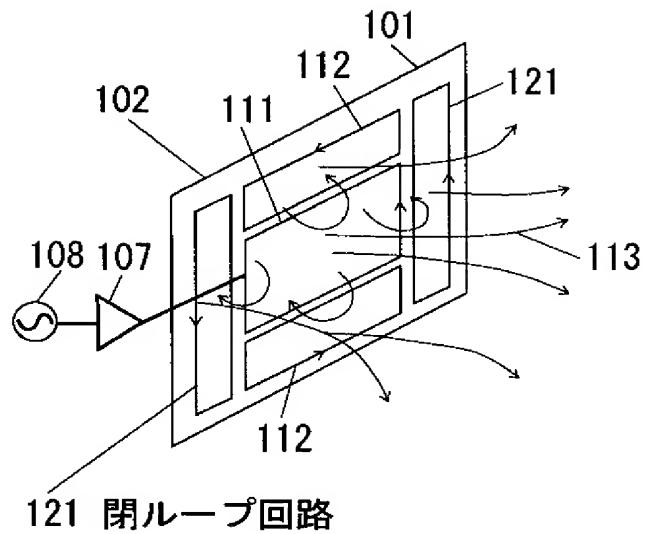
( a )



( b )



【図 14】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】本発明は、設置場所の制限、特に金属構造物の影響を受けず、アンテナの共振周波数やインピーダンスの調整が不要で、設置時の利便性、拡張性に優れ、周囲からの不要なノイズに強い安定した性能を有する無線通信媒体装置を提供することを目的とする。

【解決手段】本発明は、無線通信媒体と通信を行い両端に一对の開放端部を有するループアンテナと、ループアンテナと近接して配置された金属部材を有するループアンテナユニットであって、金属部材は通信周波数の波長の略  $1/200 \sim 1/400$  の間隔をもってループアンテナの開放端部の一方と電気的に接続されている構成を有する。

【選択図】図 1

出願人履歴

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社